



DECLARATION UNDER 37 CFR 1.131

RECEIVED
JUL 11 2003
TC 1700

Inventor : Dong-il CHO
Assignee : TECHBANK CORPORATION
Attorneys Docket :
Serial No. 09/614,785 filed on July 12, 2000
For "Silicon Etching Apparatus Using XeF_2 "

I, the undersigned inventor, hereby declare that I made the invention of the above-identified application prior to October 26, 1999, the filing date of the Patel et al.'s Patent No. 6,290,864.

This is supported by Korean Patent Application No. 10-1999-0001002 filed on January 15, 1999.

I hereby declare that all the statements herein are true.

Name of the inventor Dong-il CHO

Inventor's signature  Date 6/16/03



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-1999-0001002
Application Number

출 원 년 월 일 : 1999년 01월 15일
Date of Application JAN 15, 1999

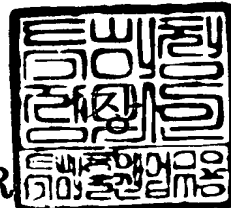
출 원 인 : 테크뱅크 주식회사
Applicant(s) TECHBANK CORP.



2003 년 02 월 18 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	서지사항 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2001.03.30
【제출인】	
【명칭】	테크뱅크 주식회사
【출원인코드】	1-1999-057457-3
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	김영철
【대리인코드】	9-1998-000040-3
【포괄위임등록번호】	1999-063938-0
【대리인】	
【성명】	김순영
【대리인코드】	9-1998-000131-1
【포괄위임등록번호】	1999-063939-7
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-1999-0001002
【출원일자】	1999.01.15
【심사청구일자】	1999.01.15
【발명의 명칭】	이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치
【제출원인】	
【발송번호】	1-5-2001-0015379-48
【발송일자】	2001.03.22
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	수수료
【보정방법】	납부
【보정내용】	미납 수수료
【취지】	특허법시행규칙 제13조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다. 대리인 김영철 (인) 대리인 김순영 (인)

1019990001002

출력 일자: 2003/2/19

【수수료】

【보정료】	8,000	원
【기타 수수료】	원	
【합계】	8,000	원

【서지사항】

【서류명】	명세서 등 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2001.01.29
【제출인】	
【명칭】	태크뱅크 주식회사
【출원인코드】	1-1999-057457-3
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	김영철
【대리인코드】	9-1998-000040-3
【포괄위임등록번호】	1999-063938-0
【대리인】	
【성명】	김순영
【대리인코드】	9-1998-000131-1
【포괄위임등록번호】	1999-063939-7
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-1999-0001002
【출원일자】	1999.01.15
【심사청구일자】	1999.01.15
【발명의 명칭】	이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치
【제출원인】	
【발송번호】	9-5-2000-0245679-32
【발송일자】	2000.09.28
【보정할 서류】	명세서등
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	별지와 같음
【보정방법】	별지와 같음
【보정내용】	별지와 같음
【취지】	특허법시행규칙 제13조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다. 대리인 김영철 (인) 대리인 김순영 (인)

1019990001002

출력 일자: 2003/2/19

【수수료】

【보정료】 0 원

【추가심사청구료】 0 원

【기타 수수료】 0 원

【합계】 0 원

【첨부서류】 1. 기타첨부서류_1통[명세서 등 보정서 부분]

【보정대상항목】 요약**【보정방법】 정정****【보정내용】**

본 발명은 이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치에 관한 것으로서, 이플루오르화크세논을 적재하는 적재챔버; 상기 적재 챔버에 저장되어 승화된 이플루오르화크세논 기체를 모으는 확장챔버; 상기 확장챔버로부터 공급되는 이플루오르화크세논을 이용한 식각을 수행하는 식각챔버; 및 상기 식각챔버에서의 식각 공정이 시작되기 이전에, 적재챔버, 확장챔버 및 식각챔버 내의 습기를 제거하여 플루오르화수소가 생성되는 것을 방지하기 위한 질소 주입 수단을 포함하는 것임을 특징으로 한다.

본 발명에 의한 이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치는, 장치내에 존재하는 습기를 제거하여 실리콘 산화막의 손상을 줄이고, 식각챔버내에 특정 형상의 이플루오르화크세논 분사기를 도입하여 단일 실리콘 웨이퍼의 균일한 식각이 가능하도록 하고, 적재챔버의 압력을 이플루오르화크세논의 승화 압력 이상으로 유지되도록 피드백 제어하여 적재챔버내의 잔여 이플루오르화크세논의 승화를 방지할 뿐만 아니라, 적재챔버내에 질량 측정 수단을 더 구비하여, 잔여 이플루오르화크세논의 양을 측정할 수 있도록 한다.

【보정대상항목】 발명(고안)의 명칭

【보정방법】 정정

【보정내용】

이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치{Apparatus For Silicon Etching With XeF₂}

【보정대상항목】 식별번호 6

【보정방법】 정정

【보정내용】

11 : 적재챔버

12 : 확장챔버

【보정대상항목】 식별번호 8

【보정방법】 정정

【보정내용】

41 : 압력센서

42 : 압력계

【보정대상항목】 식별번호 9

【보정방법】 정정

【보정내용】

51 : XeF₂가 들어있는 용기

52 : 질량측정수단(저울)

【보정대상항목】 식별번호 15

【보정방법】 정정

【보정내용】

첫째로, XeF_2 실리콘 식각 공정에서 공정을 진행하는 장치내에 습기가 있는 경우, 해리된 플루오르가 수소와 결합하여 플루오르화수소(이하에서 'HF'라 함)를 생성하게 되고, 이는 실리콘 위의 형상보호막으로 사용되는 실리콘 산화막을 손상시킨다. 따라서 XeF_2 실리콘 식각 공정이 시작되기 이전에 장치내의 습기를 완전히 제거하는 것이 필요하다.

【보정대상항목】 식별번호 23

【보정방법】 정정

【보정내용】

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치는, 이플루오르화크세논을 적재하는 적재챔버; 상기 적재 챔버에 저장되어 승화된 이플루오르화크세논 기체를 모으는 확장챔버; 상기 확장챔버로부터 공급되는 이플루오르화크세논을 이용한 식각을 수행하는 식각챔버; 및 상기 식각챔버에서의 식각 공정이 시작되기 이전에, 적재챔버, 확장챔버 및 식각챔버내의 습기를 제거하여 플루오르화수소가 생성되는 것을 방지하기 위한 질소 주입 수단을 포함하는 것임을 특징으로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 24

【보정방법】 정정

【보정내용】

또한, 본 발명에 의한 이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치는, 상기 식각챔버내에 확장챔버로부터 공급되는 기상의 이플루오르화크세논을 위에서 아래 방향으로 분사되도록 하는, 다수의 분사구가 형성된 분사기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 25

【보정방법】 정정

【보정내용】

또한, 본 발명에 의한 이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치는, 상기 적재챔버내의 압력을 피드백 제어하기 위하여, 적재챔버내의 압력센서, 적재챔버 외부에 설치되는 압력계를 이용하여 적재챔버내의 압력을 측정하고, 이플루오르화크세논의 승화압력과 대기압 사이의 값을 가지는 기준값으로부터 상기 측정 압력을 감산하여, 상기 적재챔버의 압력을 조절하는 진공펌프에 연결된 제어수단에 입력하는 피드백 입력부를 포함하는 것임을 특징으로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 26**【보정방법】 정정****【보정내용】**

또한, 본 발명에 의한 이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치는, 상기 적재챔버내의 이플루오르화크세논의 질량을 측정하는 저울을 포함하는 것을 특징으로 한다.

【보정대상항목】 식별번호 29**【보정방법】 정정****【보정내용】**

도1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는 적재챔버(11), 확장챔버(12), 식각챔버(13)의 기본적인 구성을 가지고 있으며, 식각 공정이 시작되기 이전에 질소를 주입하여, 적재챔버, 확장챔버 및 식각챔버 내의 습기를 제거하여 플루오르화수소(HF)가 생성되는 것을 방지하기 위한 질소주입수단을 더 포함한다. HF를 제거하면, 실리콘 산화막 내 실리콘의 선택도를 1:2000 이상으로 높여서 형상 보호막의 손상을 줄일 수 있으므로 동일한 두께의 보호막으로도 장시간의 공정 진행이 가능한 장점이 있다.

【보정대상항목】 식별번호 30

【보정방법】 정정

【보정내용】

본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는 또한, 단일 실리콘 웨이퍼의 식각 균일성을 위하여 식각챔버(13)내에 특정 형태를 가지는 XeF_2 분사기를 설치한다.

분사기는, 식각챔버(13)내에 확장챔버(12)로부터 공급되는 기상의 XeF_2 을 위에서 아래 방향으로 분사되도록 하는, 다수의 분사구가 형성되어 있다.

【보정대상항목】 식별번호 31

【보정방법】 정정

【보정내용】

도2와 도3은 본 발명에 의하여 고안된 식각챔버내의 XeF_2 분사기의 예들을 도시한 것이다. 도2a와 도3a는 분사기를 아래에서 본 그림이고, 도2b와 도3b는 옆에서 본 분사기의 모습이고, 도2c와 도3c는 분사기의 사시도이고, 도2d와 도3d는 식각시의 모습이다. 도2와 도3에 도시된 바와 같이, 본 발명에서 XeF_2 분사기는 식각챔버(13)내의 위에서 아래로 XeF_2 를 골고루 분사하도록 되어 있다. 이는 XeF_2 의 분자량이 169.29g/mol로서 공기(건조공기 28.96g/mol) 또는 질소(28.0134g/mol)보다 무겁기 때문에 아래쪽으로 이동하도록 하기 위해서이다.

본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는 또한, 적재챔버내에 잔여 XeF_2 의 승화를 방지하기 위하여, 적재챔버의 압력을 3.8 Torr 이상으로 유지하되 대기압보다는 낮게 유지되도록 하기 위한 수단을 더 구비한다. 적재챔버내의 압력이 대기압보다 높을 경우에는 적

재챔버의 뚜껑이 열리게 되는 문제가 있기 때문이다.

도4는 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치에서, 적재챔버의 압력을 일정하게 유지하기 위한 피드백 제어기의 구성도이다. 도4에 도시된 바와 같이, 피드백 제어에 의하여 적재챔버내의 압력이 XeF_2 의 승화 압력인 3.8 Torr 이상인 일정 압력으로 유지되도록 한다. 이를 위하여, 적재챔버(11)내에 압력 센서(41)를 부가하여 압력계(42)를 사용하여 적재챔버(11)내의 압력을 측정하고 XeF_2 의 승화 압력과 대기압 사이의 기준압력으로부터 측정 압력을 감산하여, 상기 적재챔버(11)의 압력을 조절하는 진공펌프에 연결된 제어수단(예를 들어서, 도4에 도시된 공압솔레노이드)에 피드백한다.

본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는 또한, 적재챔버내에 잔여 XeF_2 의 양을 측정하기 위하여, 적재챔버내에 질량 측정 수단을 더 구비한다.

【보정대상항목】 식별번호 32

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 33

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 34

【보정방법】 삭제

【보정대상항목】 식별번호 35

【보정방법】 정정

【보정내용】

도5는 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치의 적재챔버내에 설치된 질량 측정 수단과 그 사용상태를 도시한 것이다. 적재챔버내(11)의 질량 측정 수단(52)(예를 들어, 저울)에 XeF_2 가 들어있는 용기(51)를 올려놓은 다음, 챔버를 밀폐하고 진공 상태를 만든다. 용기가 개봉되도록 한 후, 즉시 용기를 포함한 XeF_2 의 질량을 측정하고, 식각 공정이 진행되는 동안 적재챔버내에 남아있는 XeF_2 의 질량을 수시로 측정하여 잔여분의 XeF_2 로 진행할 수 있는 공정 시간을 예측할 수 있도록 한다.

【보정대상항목】 청구항 1

【보정방법】 정정

【보정내용】

이플루오르화크세논을 적재하는 적재챔버;

상기 적재 챔버에 저장되어 승화된 이플루오르화크세논 기체를 모으는 확장챔버;

상기 확장챔버로부터 공급되는 이플루오르화크세논을 이용한 식각을 수행하는 식각 챔버; 및

상기 식각챔버에서의 식각 공정이 시작되기 이전에, 적재챔버, 확장챔버 및 식각챔버 내의 습기를 제거하여 플루오르화수소가 생성되는 것을 방지하기 위한 질소 주입 수단을 포함하는 것임을 특징으로 하는 이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치.

【보정대상항목】 청구항 2**【보정방법】 정정****【보정내용】**

제1항에 있어서, 상기 식각챔버내에 확장챔버로부터 공급되는 기상의 이플루오르화크세논을 위에서 아래 방향으로 분사되도록 하는, 분사구가 형성된 분사기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치.

【보정대상항목】 청구항 3**【보정방법】 정정****【보정내용】**

제1항에 있어서, 상기 적재챔버내의 압력을 피드백 제어하기 위하여, 적재챔버내의 압력센서, 적재챔버 외부에 설치되는 압력계를 이용하여 적재챔버내의 압력을 측정하고, 이플루오르화크세논의 승화 압력과 대기압 사이의 값을 가지는 기준값으로부터 상기 측정 압력을 감산하여, 상기 적재챔버의 압력을 조절하는 진공펌프에 연결된 제어수단에 입력하는 피드백 입력부를 포함하는 것임을 특징으로 하는 이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치.

【보정대상항목】 청구항 4

【보정방법】 정정

【보정내용】

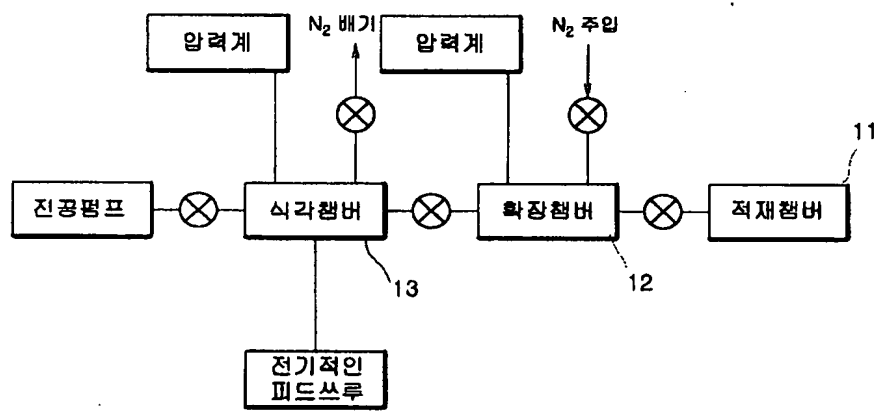
제1항에 있어서, 상기 적재챔버내의 이플루오르화크세논의 질량을 측정하는, 적재 챔버내에 장착된 저울을 포함하는 것을 특징으로 하는 이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치.

【보정대상항목】 도 1

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 1】

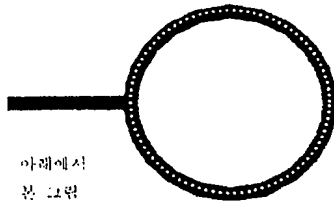


【보정대상항목】 도 2a

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 2a】

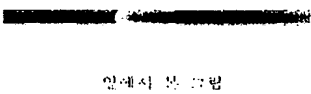


【보정대상항목】 도 2b

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 2b】



【보정대상항목】 도 2c

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 2c】



【보정대상항목】 도 2d

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 2d】



식각시
모습

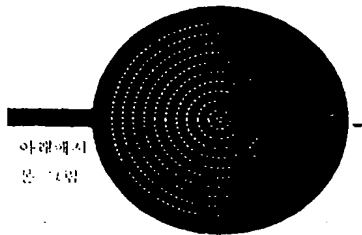


【보정대상항목】 도 3a

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 3a】



아래에서
본 그림

【보정대상항목】 도 3b

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 3b】



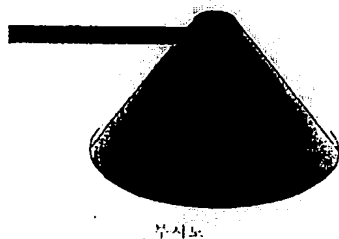
옆에서 본 그림

【보정대상항목】 도 3c

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 3c】

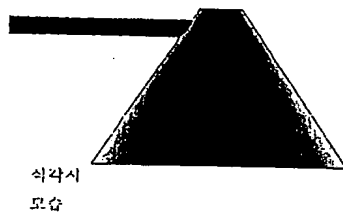


【보정대상항목】 도 3d

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 3d】

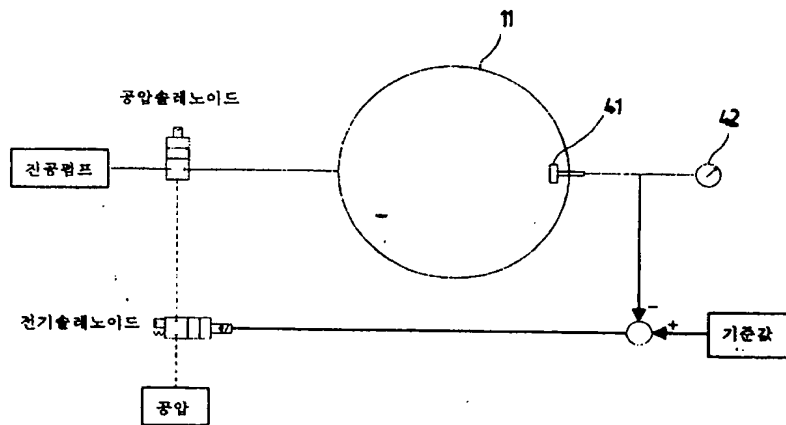


【보정대상항목】 도 4

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 4】

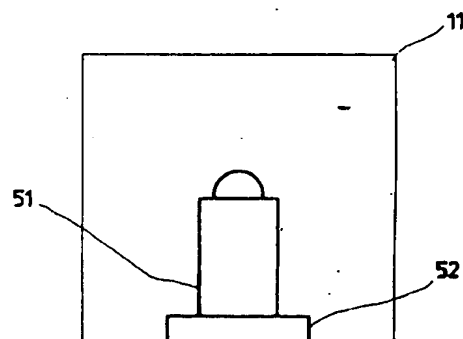


【보정대상항목】 도 5

【보정방법】 정정

【보정내용】

【도 5】



출력 일자: 2003/2/20

【서지사항】

【서류명】	출원인명의변경신고서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	1999.11.27
【구명의인(양도인)】	
【성명】	조동일
【출원인코드】	419980363487
【신명의인(양수인)】	
【성명】	태크뱅크 주식회사
【출원인코드】	119990574573
【대리인】	
【성명】	김영철
【대리인코드】	919980000403
【포괄위임등록번호】	19990009859
【대리인】	
【성명】	김순영
【대리인코드】	919980001311
【포괄위임등록번호】	19990009834
【대리인】	
【성명】	김영철
【대리인코드】	919980000403
【포괄위임등록번호】	19990639380
【대리인】	
【성명】	김순영
【대리인코드】	919980001311
【포괄위임등록번호】	19990639397
【사건의 표시】	
【출원번호】	1019990001002
【출원일자】	1999.01.15
【심사청구일자】	1999.01.15
【발명의 명칭】	이플루오르화크세논을이용한실리콘식각장치
【변경원인】	전부양도

출력 일자: 2003/2/20

【취지】

특허법 제38조제4항·실용신안법 제20조·의장법 제24조 및 상표법 제12조제1항의 규정에 의하여 위와 같이 신고합니다.

【수수료】

13000

【첨부서류】

양도증 1통 인감증명서 1통

【서지사항】

【서류명】	서지사항보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	1999.02.12
【제출인】	
【성명】	조동일
【출원인코드】	419980363487
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	김영철
【대리인코드】	919980000403
【포괄위임등록번호】	19990009859
【대리인】	
【성명】	김순영
【대리인코드】	919980001311
【포괄위임등록번호】	19990009834
【사건의 표시】	
【출원번호】	1019990001002
【출원일자】	1999.01.15
【심사청구일자】	19990115
【발명의 명칭】	이플루오르화크세논을이용한실리콘식각장치
【제출원인】	
【발송번호】	151999000030377
【발송일자】	1999.02.01
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	대리인
【보정방법】	정정
【보정내용】	
【대리인】	
【성명】	김순영
【대리인코드】	919980001311
【포괄위임등록번호】	19990009834

1019990001002

출력 일자: 2003/2/19

【대리인】

【성명】

김영철

【대리인코드】

919980000403

【포괄위임등록번호】

19990009859

【추가청구항수】

【수수료】

【보정료】

11000

【추가심사청구료】

0

【기타 수수료】

0

【합계】

11000

【취지】

특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제12조·상표법
시행규칙 제10조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다.

【서지사항】

【서류명】	출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	2		
【제출일자】	1999.01.15		
【발명의 명칭】	이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치		
【발명의 영문명칭】	Apparatus For Silicon Etching With XeF2		
【출원인】			
【성명】	조동일		
【출원인코드】	4-1998-036348-7		
【대리인】			
【성명】	김영철		
【대리인코드】	9-1998-000040-3		
【포괄위임등록번호】	1999-000958-9		
【대리인】			
【성명】	김순영		
【대리인코드】	9-1998-000131-1		
【포괄위임등록번호】	1999-000983-4		
【발명자】			
【성명】	조동일		
【출원인코드】	4-1998-036348-7		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김영철 (인) 대리인 김순영 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	13	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	4	항	237,000 원

1019990001002

출력 일자: 2003/2/19

【합계】	266,000 원
【감면사유】	개인
【감면후 수수료】	133,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)-1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 XeF_2 실리콘 식각 장치에 관한 것으로서, XeF_2 를 적재하는 적재챔버, 승화된 XeF_2 기체를 모으는 확장챔버 및 식각을 수행하는 식각챔버의 기본적인 구성에, 식각 공정이 시작되기 이전에 질소를 주입하여 장치내의 습기를 제거하여 HF가 생성되는 것을 방지하기 위한 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 한다. 또한, 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는, 실리콘 웨이퍼를 균일하게 식각하기 위하여 상기 식각챔버내에 기상 XeF_2 를 웨이퍼 표면에 균일하게 분사할 수 있도록 하는 특정 형태의 분사구를 더 포함하는 것을 특징으로 한다. 또한, 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는, 적재챔버내에 잔여 XeF_2 의 승화를 방지하기 위하여 적재챔버내의 압력을 승화 압력과 대기압 사이로 피드백 제어하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 한다. 또한, 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는, 적재챔버내의 XeF_2 의 질량을 측정하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

실리콘 식각

【명세서】

【발명의 명칭】

이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치{Apparatus For Silicon Etching With XeF_2 }

【도면의 간단한 설명】

도1은 본 발명의 일실시예에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치의 구성도,

도2와 도3은 본 발명에 의하여 고안된 식각챔버내의 XeF_2 분사기의 예들을 도시한 것,

도4는 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치에서, 적재챔버의 압력을 일정하게 유지하게 위한 피드백 제어기의 구성도,

도5는 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치의 적재챔버내에 설치된 질량 측정 수단과 그 사용상태를 도시한 것.

* 도면의 주요한 부분에 대한 부호의 설명 *

11 : 적재챔버 12 : 확장챔버

13 : 식각챔버

41 : 압력센서 42 : 압력계

51 : XeF_2 가 들어있는 용기 52 : 질량측정수단

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <10> 본 발명은 실리콘 식각 장치에 관한 것으로서, 특히 이플루오르화크세논을 이용한 실리콘 식각 장치에 관한 것이다.
- <11> 몸체 미세 가공에서 실리콘의 식각을 위하여 사용되는 식각제들은 EDP(Ethylene Diamine Pyrocatechol), KOH 등과 같은 액상과, Cl_2 또는 SF_6 와 함께 사용되는 높은 에너지의 플라즈마에 이르기까지 다양하다. 이러한 식각제들은 미세 구조물을 제작하는데 있어서 여러 가지 융통성과 제어성을 제공하지만 사진 공정에서 사용되는 감광제나 알루미늄과 같은 일반적인 재료와의 선택도의 문제로 인하여 사용상에 제한을 받는다.
- <12> 이플루오르화크세논(이하에서, ' XeF_2 '라고 함)은 상기한 실리콘 식각제에 비하여 몇 가지 장점이 있는 건조한 기상의 실리콘 식각제이다. XeF_2 는 실온의 대기압에서는 흰색의 고체이며 상온(25°C)에서 3.8 Torr 이하의 압력에서 승화되는 특성이 있다. 승화된 XeF_2 를 이용한 식각 방법은 알루미늄이나 사진감광제, 산화막 등의 물질에 대하여 높은 선택도를 가지며, 기상에서 실리콘을 식각하므로 구현된 구조물이 바닥에 붙는 부착의 문제를 최소화할 수 있다. 또한 등방적 식각 특성과 수십 μm /분의 빠른 식각율을 가지는 특성으로 큰 구조물의 아래를 빨리 식각할 수 있다. 또한, XeF_2 만을 사용하므로 중합체막이 형성되지 않으며 기타의 오염 요소가 없다.
- <13> 이와 같은 XeF_2 를 이용하여 실리콘을 식각하기 위한 장치는, XeF_2 를 적재하는 적재 챔버, 승화된 XeF_2 기체를 모으는 확장챔버 및 식각을 수행하는 식각챔버로 구성된다.

- <14> 이러한 기본적인 구성을 가지는 종래에 알려진 몇 가지의 XeF_2 식각 장치는 다음과 같은 문제점들이 있다.
- <15> 첫째로, XeF_2 실리콘 식각 공정에서 공정을 진행하는 장치내에 습기가 있는 경우, 해리된 불소가 수소와 결합하여 불화수소(HF)를 생성하게 되고, 이는 실리콘 위의 형상 보호막으로 사용되는 실리콘 산화막을 손상시킨다. 따라서 XeF_2 실리콘 식각 공정이 시작되기 이전에 장치내의 습기를 완전히 제거하는 것이 필요하다.
- <16> 둘째는 단일 실리콘 웨이퍼 상에서의 XeF_2 식각의 균일성 문제이다. 실리콘 웨이퍼 표면 중 기상 XeF_2 의 분포가 밀한 곳이소한 곳보다 식각이 활발하게 일어나게 되므로 단일 웨이퍼내에서도 식각의 정도가 다를 수 있다. 그러므로, 식각의 균일성은 식각할 웨이퍼의 표면 전체에 걸쳐 기상 XeF_2 가 얼마나 균일하게 분포되어 있느냐에 따라서 좌우된다.
- <17> 셋째는, 적재챔버내의 잔여 XeF_2 의 승화로 인한 문제이다. 공정이 완료된 후 사용하고 남은 XeF_2 는 XeF_2 를 적재챔버내에 그대로 방치하여 보관하는 것이 일반적이고, 적재챔버는 진공을 사용하는 장비의 유지 및 관리 방법에 따라서 진공 상태로 유지된다. XeF_2 는 상온에서 3.8 Torr 이하의 조건이면 승화되므로 적재챔버내에서 지속적으로 승화된다. 이는 값비싼 재료의 불필요한 소모일 뿐만 아니라, 적재챔버내의 습기와 결합하여 챔버와 부속물들을 부식시키는 원인이 되기도 한다.
- <18> 마지막으로, 네 번째는 잔여 XeF_2 의 양을 확인할 수 없는 문제이다. 종래의 XeF_2 실리콘 식각 장치에서는 공정 완료 후 잔여 XeF_2 의 양을 XeF_2 가 적재되어 있는 적재챔버의 창을 통하여 육안으로 확인하여야 한다. 이러한 육안 확인 방식은 번거로울 뿐만 아니라, 적재챔버내에서 승화된 XeF

XeF_2 와 습기에 의하여 HF가 생성된 경우, HF의 부식성으로 인하여 적재챔버의 창이 부식되어 뿌옇게되므로 육안으로 확인하는 것이 불가능한 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <19> 본 발명은 상기한 바와 같은 종래에 알려진 XeF_2 실리콘 식각 장치의 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은, 장치내에 존재하는 습기를 제거하여 실리콘 산화막의 손상을 줄일 수 있는 XeF_2 실리콘 식각 장치를 제공하는 것이다.
- <20> 본 발명의 또 다른 목적은, 단일 실리콘 웨이퍼의 균일한 식각이 가능하도록 하는 XeF_2 실리콘 식각 장치를 제공하는 것이다.
- <21> 본 발명의 또 다른 목적은, 적재챔버내의 잔여 XeF_2 의 승화를 방지할 수 있는 XeF_2 실리콘 식각 장치를 제공하는 것이다.
- <22> 본 발명의 또 다른 목적은, 적재챔버내의 잔여 XeF_2 의 양을 측정할 수 있는 XeF_2 실리콘 식각 장치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <23> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는, XeF_2 를 적재하는 적재챔버, 승화된 XeF_2 기체를 모으는 확장챔버 및 식각을 수행하는 식각챔버의 기본적인 구성에, 식각 공정이 시작되기 이전에 질소를 주입하여 장치내의 습기를 제거하여 HF가 생성되는 것을 방지하기 위한 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <24> 또한, 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는, 실리콘 웨이퍼를 균일하게 식각하기 위하여 상기 식각챔버내에 기상 XeF_2 를 웨이퍼 표면에 균일하게 분사할 수 있도록 하는 특정 형태의 분사구를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <25> 또한, 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는, 적재챔버내에 잔여 XeF_2 의 승화를 방지하기 위하여 적재챔버내의 압력을 피드백 제어하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <26> 또한, 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는, 적재챔버내의 XeF_2 의 질량을 측정하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <27> 이하에서 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치를 상세하게 설명한다.
- <28> 도1은 본 발명의 일실시예에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치의 구성도이다.
- <29> 도1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는 적재챔버(11), 확장챔버(12), 식각챔버(13)의 기본적인 구성을 가지고 있으며, 식각 공정이 시작되기 이전에 질소를 주입하여 장치내의 습기를 제거하여 HF가 생성되는 것을 방지하기 위한 수단을 더 포함한다. HF를 제거하면, 실리콘 산화막 내 실리콘의 선택도를 1:2000 이상으로 높여서 형상 보호막의 손상을 줄일 수 있으므로 동일한 두께의 보호막으로도 장시간의 공정 진행이 가능한 장점이 있다.
- <30> 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는 또한, 단일 실리콘 웨이퍼의 식각 균일성을 위하여 식각챔버(13)내에 특정 형태를 가지는 XeF_2 분사기를 설치한다.

<31> 도2와 도3은 본 발명에 의하여 고안된 식각챔버내의 XeF_2 분사기의 예들을 도시한 것이다. 도2a와 도3a는 분사기를 아래에서 본 그림이고, 도2b와 도3b는 옆에서 본 분사기의 모습이고, 도2c와 도3c는 분사기의 사시도이고, 도2d와 도3d는 식각시의 모습이다. 도2와 도3에 도시된 바와 같이, 본 발명에서 XeF_2 분사기는 식각챔버(13)내의 위에서 아래로 XeF_2 를 골고루 분사하도록 되어 있다. 이는 XeF_2 의 분자량이 169.29g/mol로서 공기(건조공기 28.96g/mol) 또는 질소(28.0134g/mol)보다 무겁기 때문에 아래쪽으로 이동하도록 하기 위해서이다.

<32> 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는 또한, 적재챔버내에 잔여 XeF_2 의 승화를 방지하기 위하여, 적재챔버의 압력을 3.8 Torr 이상으로 유지하되 대기압보다는 낮게 유지되도록 하기 위한 수단을 더 구비한다. 적재챔버내의 압력이 대기압보다 높을 경우에는 적재챔버의 뚜껑이 열리게 되는 문제가 있기 때문이다.

<33> 도4는 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치에서, 적재챔버의 압력을 일정하게 유지하기 위한 피드백 제어기의 구성도이다. 도4에 도시된 바와 같이, 피드백 제어에 의하여 적재챔버내의 압력이 XeF_2 의 승화 압력인 3.8 Torr 이상인 일정 압력으로 유지되도록 한다. 이를 위하여, 적재챔버(11)내에 압력 센서(41)를 부가하여 압력계(42)를 사용하여 적재챔버(11)내의 압력을 측정하고 XeF_2 의 승화 압력과 대기압 사이의 기준압력으로 부터 측정 압력을 감산하여 피드백한다.

<34> 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는 또한, 적재챔버내에 잔여 XeF_2 의 양을 측정하기 위하여, 적재챔버내에 질량 측정 수단을 더 구비한다.

<35> 도5는 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치의 적재챔버내에 설치된 질량 측정 수단과 그 사용상태를 도시한 것이다. 적재챔버내(11)의 질량 측정 수단(52)에 XeF_2 가 들어있는 용기(51)를 올려놓은 다음, 챔버를 밀폐하고 진공 상태를 만든다. 용기가 개봉되도록 한 후, 즉시 용기를 포함한 XeF_2 의 질량을 측정하고, 식각 공정이 진행되는 동안 적재챔버내에 남아있는 XeF_2 의 질량을 수시로 측정하여 잔여분의 XeF_2 로 진행할 수 있는 공정 시간을 예측할 수 있도록 한다.

【발명의 효과】

<36> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 XeF_2 실리콘 식각 장치는, 장치내에 존재하는 습기를 제거하여 실리콘 산화막의 손상을 줄이고, 식각챔버내에 특정 형상의 XeF_2 분사기를 도입하여 단일 실리콘 웨이퍼의 균일한 식각이 가능하도록 하고, 적재챔버의 압력을 XeF_2 의 승화 압력 이상으로 유지되도록 피드백 제어하여 적재챔버내의 잔여 XeF_2 의 승화를 방지할 뿐만 아니라, 적재챔버내에 질량 측정 수단을 더 구비하여, 잔여 XeF_2 의 양을 측정할 수 있도록 한다.

10199900001002

출력 일자: 2003/2/19

【특허청구범위】**【청구항 1】**

XeF₂ 실리콘 식각 장치에 있어서,

XeF₂를 적재하는 적재챔버, 승화된 XeF₂ 기체를 모으는 확장챔버 및 식각을 수행하는 식각챔버의 기본적인 구성에, 식각 공정이 시작되기 이전에 질소를 주입하여 장치내의 습기를 제거하여 HF가 생성되는 것을 방지하기 위한 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 XeF₂ 실리콘 식각 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 식각챔버내에 기상 XeF₂를 웨이퍼 표면에 균일하게 분사할 수 있도록 하는 특정 형태의 분사구를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 XeF₂ 실리콘 식각 장치.

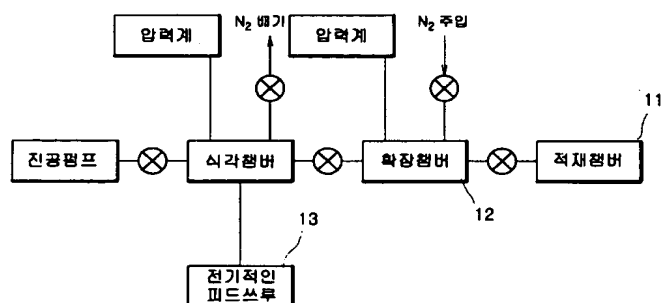
【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 적재챔버내의 압력을 피드백 제어하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 XeF₂ 실리콘 식각 장치.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 적재챔버내의 XeF₂의 질량을 측정하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 XeF₂ 실리콘 식각 장치.

【도 1】

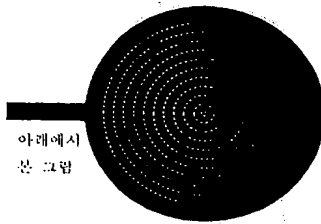


아래에서
본 그림

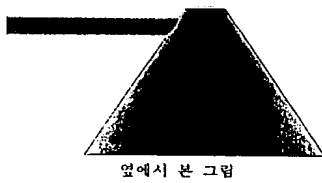
앞에서 본 그림

식각시
모습

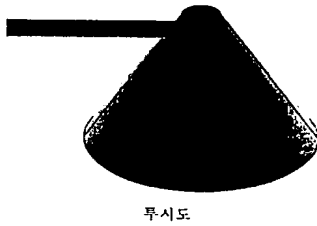
【도 3a】



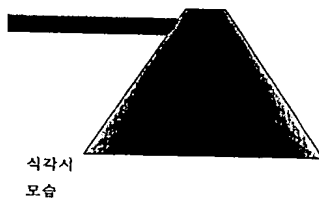
【도 3b】



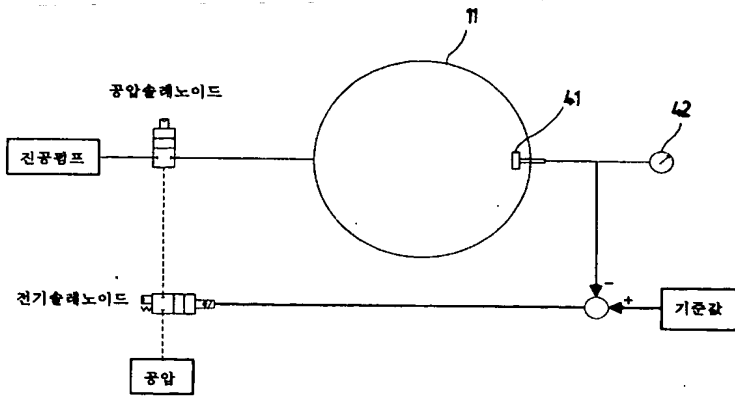
【도 3c】



【도 3d】



【도 4】



【도 5】

